

от условий обработки, разработки способов и средств управления, и заканчивая широким внедрением в промышленность. Технологическая задача повышения точности и производительности обработки отверстий мерными концевыми инструментами сведена к задаче оптимального управления, решаемой на основе использования принципа максимума путем оптимизации конструктивных параметров, ориентации колебательной системы инструмента и режимов резания. Существенным препятствием на пути повышения производительности и точности обработки отверстий концевыми инструментами, является потеря ими устойчивости движения или возникновение вибраций. Представление концевых инструментов в виде колебательной системы с двумя степенями свободы и использование теории координатной связи позволило решить задачу устранения их автоколебаний. Полученные зависимости позволяют обеспечить условия устойчивости как путем изменения конструктивных параметров, режимов резания, так и рациональной ориентации колебательной системы.

Список литературы: 1. Холмогорцев Ю.П. Оптимизация процессов обработки отверстий. - М.: Машиностроение, 1984. – 184с. 2. Кирсанов С.В., Гречишников В.А., Схиртладзе А.Г., Кокарев В.И. Инструменты для обработки точных отверстий. – М.: Машиностроение, 2003, - 330с. 3. Лакирев С.Г. Обработка отверстий. – М.: Машиностроение, 1984, - 208с. 4. Уткин Н.Ф. Обработка глубоких отверстий. – Л.: Машиностроение, 1988, - 268с. 5. Дечко Э.М. Сверление глубоких отверстий в сталях. – Минск.: Высшая школа, 1979. – 231с.

Поступила в редколлегию 01.10.2010

УДК 159.9:62

В. Г. ИВАНОВ, канд. техн. наук, проф., УИПА, г. Харьков

С. В. ИВАНОВ, канд. техн. наук, доц., УИПА, г. Харьков

И. А. ФИЛЕНКО, канд. психол. наук, доц., УИПА, г. Харьков

УПРАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ СУБЪЕКТА ТРУДА КАК ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

У роботі розглядаються функціональні стани суб'єкта праці, як чинник забезпечення безпеки професійної діяльності. Сформульовані принципи управління функціональними станами працівників, що виконують діяльність в несприятливих, особливих або екстремальних умовах. Обговорюються методи діагностики і регуляції несприятливих функціональних станів. Запропонована концепція створення центрів нормалізації функціональних станів.

В работе рассматриваются функциональные состояния субъекта труда, как фактор обеспечения безопасности профессиональной деятельности. Сформулированы принципы управления функциональными состояниями работников, выполняющих деятельность в неблагоприятных, особых или экстремальных условиях. Обсуждаются методы диагностики и регуляции неблагоприятных функциональных состояний. Предложена концепция создания центров нормализации функциональных состояний.

Многие сферы профессиональной деятельности в наше время характеризуются усилением интенсивности и напряженности труда, возникновением факторов информационной неопределенности, наличием жестких временных лимитов выполнения производственных задач, сложной и динамичной структурой деятельности, высокой ценой ошибок, возникающих в ходе принятия решений. Причем эти особенности относятся не только к оперативному персоналу, управляющему сложными эргатическими системами, но и ко многим другим категориям работников – руководителям предприятий, фирм, учре-

ждений, сотрудникам МВД и МЧС, банковским служащим, медицинским работникам и др.

Как результат, у многих профессионалов под воздействием неблагоприятных, экстремальных или особых условий деятельности формируются деструктивные функциональные состояния – нервно-эмоциональной напряженности, утомления, переутомления, стресса и др. [1,4,5]. Данные состояния не только неблагоприятно воздействуют на личность работника, но и снижают уровень его надежности, что ведет к снижению безопасности деятельности. Если компенсация указанных состояний своевременно не происходит, то формируются долговременные патологические синдромы – посттравматические стрессовые расстройства, синдром выгорания, хроническое утомление и др. Данные синдромы могут вести к полной дезорганизации профессиональной деятельности, возникновению различных заболеваний. В связи с этим проблема компенсации воздействия неблагоприятных функциональных состояний важна и для поддержания высокого уровня профессионального здоровья (профессионального долголетия), и для обеспечения требуемых уровней безопасности трудовых процессов.

Решение данной проблемы связано с обеспечением психофизиологического и эргономического сопровождения профессиональной деятельности, в ходе которого осуществляется анализ ее особенностей, определяются вредные и опасные факторы, воздействующие на субъект труда, анализируются особенности возникающих неблагоприятных функциональных состояний, разрабатываются мероприятия по их компенсации, реализуются программы по укреплению профессионального здоровья и безопасности.

Проведенные нами исследования позволили выявить особенности формирования функциональных состояний в ходе деятельности различных профессиональных групп (машинистов метрополитена, операторов ТЭС, операторов АТС, диспетчеров сложных технических систем и др.) [5]. Были разработаны эффективные диагностические комплексы, включающие психологические и психофизиологические методики, а также предложены мероприятия по реабилитации работников, которые могут реализоваться на базе центров нормализации функциональных состояний (ЦНФС) [3,5]. Основная деятельность ЦНФС направлена на детальную диагностику функционального состояния человека, а также на коррекцию неблагоприятных психофизиологических изменений путем использования многостороннего воздействия, основанного на применении различных целебных методов [3,7].

Основные методы диагностики функционального состояния, используемых в ЦНФС, включают в себя:

1. диагностику физического развития (определение количественной меры риска появления наиболее распространенных общепатологических синдромов; антропометрические обследования; оценка резерва адаптации основных функциональных систем и всего организма и др.);
2. диагностику сердечно-сосудистой и респираторной систем (что позволяет исследовать индивидуальные свойства и адаптивные возможности соответствующих систем в фоновом состоянии и в моделях психоэмоциональной и физической нагрузки);
3. диагностику опорно-двигательной системы (для определения ее индивидуальных свойств и для прогноза состояния опорно-двигательной системы при физически сложной координированной деятельности).
4. исследование состояния сенсорных систем (что позволяет выявить дисфункции в деятельности основных сенсорных систем; провести тонкие исследования индивидуальных особенностей восприятия световых и звуковых сигналов);
5. исследования с помощью методов рефлексодиагностики (методики Й. Накатани, Р. Фолля [2], позволяющие выявить предрасположенность к развитию определенных па-

тологических состояний; исследовать динамику развития утомления, эмоциональной напряженности, стресса в процессе трудовой деятельности; определить реакцию организма на воздействие экзогенных факторов различной природы);

6. диагностика психического состояния (проводится с целью определения таких психических характеристик личности, как объем памяти, уровень внимания, быстрота реакции, точность выполнения определенных операций и др.);

7. диагностика энергетической конституции (проводится для определения индивидуального биоэнергетического профиля, а также для выявления индивидуальных биоритмологических характеристик личности).

В соответствии с требованиями системного подхода, реабилитация работников должна базироваться на следующих основных принципах:

- многоуровневая реабилитация, то есть ее реализация осуществляется на всех уровнях обеспечения профессиональной деятельности;
- дифференцированная реабилитация, зависящая от конкретных условий профессиональной деятельности и механизмов реабилитационных воздействий;
- индивидуальная реабилитация осуществляется с учетом наличия или формирования положительной мотивации;
- доступная реабилитация позволяет применять серийную, недорогую и надежную аппаратуру или методы, освоение которых соответствует определенному уровню реабилитации;
- безвредная реабилитация предусматривает необходимость исключения лиц, имеющих повышенную чувствительность к определенному методу, разработку высокоэффективных мер безопасности реабилитационного воздействия;
- адекватная реабилитация заключается в соблюдении патогенетического принципа выбора методов специфической и неспецифической реабилитации.

Существующие методы регуляции функционального состояния схематично можно разделить на две большие группы: это методы, основанные на замкнутых оперативных связях (оперативное управление), и методы, обусловленные заранее запланированными управляющими воздействиями (программное управление). Четыре группы, включающие данные методы представлены на рисунке.



Рис. Основные группы методов управления функциональным состоянием человека

Это группа методических приемов психической регуляции, методические приемы психофизиологической регуляции, методы физиолого-гигиенической регуляции и фармакологические средства.

В ЦНФС наиболее эффективно применение следующих методов нормализации функционального состояния.

1. Рефлексопрофилактика – это применение методов рефлексотерапии у здорового человека для повышения его защитно-приспособительных механизмов.

Основные области применения рефлексопрофилактики это:

1.1. Рефлексопрофилактика профессионального стресса путем повышения адаптационных возможностей организма. Оптимальным решением профилактики профессионального стресса является возможность сочетания повышения общей адаптации с воздействием на те органы, системы и функции организма, которые испытывают наибольшую нагрузку под влиянием неблагоприятных факторов внешней среды. Такими возможностями обладает рефлексопрофилактика.

1.2. Рефлексопрофилактика, реабилитация утомления и оптимизация работоспособности. Рефлексопрофилактика может использоваться как самостоятельный метод, так и в комплексе с другими методами и средствами снятия утомления. Путем адекватного выбора активных точек удастся регулировать кровообращение в конечностях и других частях тела, улучшать обменные процессы между кровью и тканями. Оптимизация работоспособности осуществляется не только за счет улучшения кровообращения, и, в частности мозгового кровообращения, но и вследствие изменения обмена ряда медиаторов центральной нервной системы, непосредственно участвующих в обеспечении психической деятельности.

Проведенные исследования показали, что методы рефлексопрофилактики с успехом могут использоваться для оптимизации работоспособности лиц операторских профессий, моряков и т. д. Так, по данным американских ученых, приемы точечного массажа в полетах позволяли снять явление утомления, головной боли и других нежелательных состояний, а в комплексе с аутогенным расслаблением в течение 20 минут они могли вполне заменить 4-6 часовый сон.

1.3. Рефлексотерапия, реабилитация и профилактика заболеваний и травм. Это направление базируется на выраженном обезболивающем, антистрессовом и общеукрепляющем эффектах в результате воздействия на активные точки кожи.

В условиях современного производства снижается двигательная активность человека и возрастает нервно-психический компонент трудовой деятельности. В этих условиях методы рефлексопрофилактики могут рассматриваться как фактор, уменьшающий риск возникновения различных функциональных заболеваний и расстройств.

По сравнению с другими восстановительными средствами метод рефлексопрофилактики отличается физиологичностью, экономичностью, минимальное число противопоказаний и малая вероятность побочных эффектов. Подбор точек для воздействия проводится для каждого человека индивидуально после проведения соответствующей диагностики.

2. Массаж (классический, зональный и др.) – это совокупность приемов, посредством которых массирующий оказывает непосредственное и рефлекторное воздействие на ткани и органы. Действуя через кожу на рецепторные системы, массаж тонизирует центральную нервную систему, уменьшает возбудимость периферических нервов, усиливает лимфо- и кровообращение, благодаря чему улучшаются условия питания мышечной ткани и быстрее удаляются продукты обмена. Под влиянием массажа повышается обмен веществ, уменьшаются жировые отложения, более эластичной становится кожа, исчезает болезненность в мышцах.[61]

3.Оздоровительная гимнастика. Среди других методов восстановление организма в процессе трудовой деятельности особая роль принадлежит физической культуре, которая является средством, позволяющим: устранять неблагоприятные влияния профессиональных вредностей; совершенствовать физические качества и двигательные навыки, необходимых в конкретной производственной деятельности; предупреждать развитие утомления, эмоциональной напряженности, стресса. Во время выполнения физических упражнений глубокой перестройке подвергаются функции различных областей центральной нервной и эндокринной систем. Этим обусловлено совершенствование работы внутренних органов и характера регуляции обменных процессов в организме человека., повышение устойчивости к влиянию ряда внешних и внутренних неблагоприятных факторов. В настоящее время разработаны комплексы упражнений, предназначенные для определенных профессиональных групп (рабочих горнорудной и угольной промышленности; лиц, работающих с виброинструментами и агрегатами; работников цехов с повышенной температурой и загазованностью; операторов различного профиля; работников умственного труда и др.), и направленно совершенствующие определенные функции организма человека.

4.Восстановительная гимнастика, выполняемая в процессе, либо после работы, представляет собой комплекс упражнений, подобранных с учетом особенностей профессиональной деятельности. Обычно она начинается с ритмичных дыхательных упражнений, выполняемых в течении 5-15 минут, после чего переходят к выполнению гимнастического комплекса, который обычно состоит из корригирующих, общеразвивающих, дыхательных упражнений и упражнений на расслабление. Обычно комплекс восстановительной гимнастики включает в себя 8-14 простых упражнений, не требующих значительного перенапряжения при их выполнении.

5.Биологически активные добавки (БАД) - это концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ (включая незаменимые пищевые вещества) для непосредственного приема или в составе пищевых продуктов. БАД получают из растительного, животного или минерального сырья, а также химическими или биологическими способами.

6.Психическая саморегуляция. Психическую саморегуляцию часто связывают с аутогенной тренировкой, предложенной австрийским психиатром И.Г. Шульцем в 1932 г. Чаще всего аутогенной тренировкой занимаются люди, чья профессиональная деятельность связана с нервно-эмоциональным напряжением, высокой ответственностью и воздействием экстремальных факторов труда и обитания (водолазы, парашютисты, летчики, космонавты, операторы, водители электро- и тепловозов, работники ответственных государственных учреждений и др.), поскольку АТ позволяет человеку в максимально короткие сроки (15-20 минут) хорошо отдохнуть, улучшить работоспособность и производительность умственного труда, сосредоточить внимание на нужном деле. В первую очередь метод АТ рекомендован категории работников, относящихся к неуравновешенным людям, склонным к повышенному возбуждению или апатии, эмоционально неустойчивым. По данным белорусских психотерапевтов, применение АТ улучшало точностные показатели работы у 83,3%, показатель производительности труда – у 91,7%, а объем кратковременной памяти у 67% испытуемых. Производительность труда после АТ возрастала в среднем на 14%. Проведенные нами исследования в процессе профессиональной подготовке студентов показали, что обучение приемам АТ позволяет улучшить показатели функционального состояния физиологических подсистем организма испытуемых, а также показатели психологических тестов [6], что свидетельствовало о росте их адаптационных возможностей..

7. Офтальмохроморелаксация. Известно, что процессы, протекающие в головном мозге человека характеризуются определенной ритмичностью. В частности, основные ритмы электроэнцефалограммы (ЭЭГ): тета-ритм – с частотой 4-7 Гц, дельта-ритм – с частотой 1,5-3 Гц, альфа-ритм – с частотой 8-12 Гц, бета 1-ритм – с частотой 13-20 Гц и бета 2-ритм – с частотой 21-30 Гц. Воздействуя на эти ритмы, меняя их частоту с помощью внешних ритмозадающих факторов, можно управлять функциональным состоянием человека. Этот принцип использует метод офтальмохроморелаксации. Офтальмохроморелаксация проводится с помощью специальных релаксационных очков, в которых осуществляется импульсная подсветка в диапазоне красного цвета видимого спектра. При таком воздействии на зрительный анализатор возникают очаги возбуждения в зрительных отделах коры головного мозга в виде тета – и альфа-волн. При этом усиливается восстановительный эффект функционального состояния человека.

8. Функциональная музыка и цветомузыка. Музыка определяет не только психические процессы – эмоции, чувства, настроение. Поступая через слуховой анализатор в кору головного мозга, она распространяется на подкорковые центры, спинной мозг и дальше – на эндокринную и вегетативную нервную системы. Музыка передает энергетику какого-либо явления, его алгоритм, суть. Правильно подобранная музыка оказывает ожидаемое воздействие на человека независимо от его возраста, образования, познаний музыки.

Положительное влияние музыкальных передач на процесс деятельности связывается с увеличением производительности труда, повышением скорости и координированности трудовых операций, формированием положительного эмоционального фона труда. Оптимальная длительность музыкальных передач в учреждении должна составлять 10-15 минут, а продолжительность отдельного музыкального произведения 3-4 минуты.

Музыка может использоваться не только для создания оптимального самочувствия непосредственно на рабочем месте в процессе деятельности, но и для сеансов психофизиологической коррекции утомления и оптимизации работоспособности, которые проводятся в специально оборудованном помещении. Такие сеансы включают музыкальную программу, цветоцветовые эффекты, изображения живописных видов природы, словесные формулы внушения, и некоторые физические упражнения.

Практическая реализация апробированных нами методов диагностики (рефлексодиагностика, функциональная диагностика, применение психологических тестов, специальных разработанных диагностических компьютерных программ) и коррекции функциональных состояний на базе ЦНФС (методами рефлексопрофилактики, аудиального воздействия, массажа, психотерапевтических процедур, аутогенной тренировки и др.) позволит не только существенно повысить уровень профессионального здоровья различных профессиональных групп, но и обеспечить требуемые критерии безопасности для различных профессий.

Выше рассмотрены далеко не все аспекты диагностики и коррекции функционального состояния человека в ЦНФС. Необходимо отметить, что в ЦНФС могут применяться и не рассмотренные нами методы: биорезонансная коррекция, нейролингвистическое программирование, поведенческая коррекция, использование фармацевтических препаратов, оксигенотерапия, процедуры в соляриях и фотариях (кабинах для приема дозированного солнечного и ультрафиолетового облучения) и др.

Исследование, разработка и создание ЦНФС в настоящее время является не только прикладным, но и научным направлением, поскольку современные методы диагностики и регуляции функционального состояния человека опираются в своей основе на тщательно проведенные научные исследования. Многие задачи еще ждут своего решения. К ним относятся:

1. Разработка систем рефлексодиагностики, в основу которых положены новые принципы и методики (измерение температуры, потенциала, емкости, электромагнитного и акустического излучения в БАТ; многоканальные измерения и др.);
2. Создание современных экспертных систем диагностики функционального состояния, использующих новые принципы представления информации (теория нечетких множеств, нейронные сети, графы и др.);
3. Разработка многофункциональной аппаратуры, сочетающей в себе различные взаимосовместимые диагностические и терапевтические каналы, обладающей высокой степенью безопасности и имеющей удобное эргономическое обеспечение;
4. Исследование факторов среды обитания в ЦНФС – прежде всего: гидротермических, аэрационных, аудиовизуальных, фитоэргономических и др.;
5. Разработка комплексных методов регуляции функционального состояния человека, основанных на одновременном воздействии нескольких целебных факторов на организм ;
6. Создание биорезонансных систем регуляции состояния человека, способных направленно воздействовать на биоритмологический профиль функциональных процессов, протекающих в организме;
7. Разработка методов биологической обратной связи, позволяющих самому человеку регулировать характер и амплитуду терапевтического воздействия.

Здесь приведен далеко не полный перечень задач, которые нуждаются в скорейшем решении. Их реализация позволит создать мощные, высокоэффективные Центры, которые на практике смогут решать вопросы безопасности жизнедеятельности рядового человека и на производстве, и в быту, повышая его адаптационные возможности, обеспечивая ему дополнительную защиту от утомления, эмоциональной напряженности, стрессов, хронических заболеваний. Именно этот путь – ориентированный, прежде всего, на благополучие человека-субъекта труда - позволит снизить уровни рисков в профессиональной деятельности, обеспечить ее безопасность, повысить качество жизни и здоровья населения Украины.

Список литературы: 1. Бодров В.А. Теоретико-методологические подходы к изучению профессионального стресса// Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. – М.: Институт психологии РАН, 2009. – 615 с., С.38-60 2. Иванов В.Г., Панков Е.Я. и др. Приборная реализация методов рефлексодиагностики и терапии (Накатами и Фолль). - Харьков: Новатор, 1994.-189с. 3. Иванов В.Г., Тулупов С.Д. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие./ Под общей редакцией проф. В.Г. Иванова. – Харьков: Б.И., 2003. – 402 с. 4. Медведев В.И., Алдашева А.А. Усталость как психическое состояние// Проблемы фундаментальной и прикладной психологии профессиональной деятельности. – М.: Институт психологии РАН, 2008. – 589 с., С.85-112 5. Філенко І.О. Функціональні стани та визначення успішності діяльності професійних груп. // Вісник Академії цивільного захисту України. Психологія діяльності в особливих умовах. Випуск 1. - Харків: АЦЗУ, 2005. - С.101-106. 6. [Філенко І.А.](#) Применение аутогенной тренировки с целью повышения уровня адаптации студентов – будущих специалистов в области менеджмента // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту // Зб.наук.праць за редакцією проф. Єрмакова С.С. - Харків: ХДАДМ (ХХІІІ), 2007. - №1. - С.144-148. 7. Хромов Л.Н. Создание центров реабилитации в сельском хозяйстве. - М.: Просвещение, 1989. - 180 с.

Поступила в редколлегию 01.10.2010

УДК 658.012.7

М.А. ЧЕРНЕЧА, Відділ якості освіти, Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ